

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Günther

Serial No.: to be assigned

Filed: July 15, 2003

)
)
)
)
)
)
)

For: Temperature Sensor and Heating Device for Hot Runner Systems

CLAIM OF PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, DC 20231

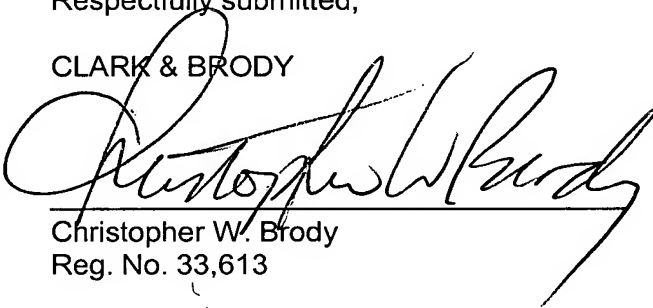
Sir:

Applicant for the above-identified application, by his attorney, hereby claims the priority date under the International Convention of German Patent Application No. 20211328.0, filed July 26, 2002 and acknowledged in the Declaration of the subject application. A certified copy of the Application is attached.

Respectfully submitted,

CLARK & BRODY

By


Christopher W. Brody
Reg. No. 33,613

1750 K Street, NW, Suite 600
Washington, DC 20006
Telephone: 202-835-1111
Facsimile: 202-835-1755
Docket No.: 12007-0024
Date: July 15, 2003

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 202 11 328.0

Anmeldetag: 26. Juli 2002

Anmelder/Inhaber: Günther GmbH & Co Metallverarbeitung,
Frankenberg, Eder/DE

Bezeichnung: Temperaturfühler und Heizvorrichtung für Heißkanal-
systeme

IPC: B 29 C, H 05 B, G 01 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 7. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Faust

26.07.2002

G 1086 – Bu/bo

Günther GmbH & Co. Metallverarbeitung, 35066 Frankenberg/Eder.

Temperaturfühler und Heizvorrichtung für Heißkanalsysteme



Beschreibung


Die Erfindung betrifft einen Temperaturfühler für die Verwendung in Heißkanalsystemen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Heizvorrichtung für Heißkanalsysteme mit einem Temperaturfühler gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 13.

Heißkanalsysteme werden in Spritzgießwerkzeugen eingesetzt, um eine fließfähige Kunststoffmasse bei einer vorgebbaren Temperatur unter hohem Druck einem trennbaren Werkzeugblock (Formnest) zuzuführen. Damit sich die heiße Masse innerhalb der Verteilerkanäle und der Düsen nicht vorzeitig abkühlt, ist gewöhnlich eine Heizung vorgesehen, welche den flüssigen Kunststoff auf einer konstanten Temperatur halten soll. Die Anforderungen an die Temperaturführung in Heißkanalwerkzeugen sind sehr hoch, weil ein Großteil der zu verarbeitenden Kunststoffe ein sehr enges Verarbeitungsfenster haben und äußerst empfindlich auf Temperaturänderungen, insbesondere im Düsen- und Anschnittbereich, reagieren. So kann beispielsweise eine Temperaturänderung von nur wenigen Grad im Düsenbereich bereits zu Spritzfehlern und Ausschuß führen. Eine präzise Temperaturführung ist daher wichtig für ein gut funktionierendes und vollautomatisch arbeitendes Heißkanalwerkzeug.

Zur Überwachung und Regelung der Temperatur verwendet man gewöhnlich Temperaturfühler in Form von elektrischen Widerstandsleitern (Widerstandsfühler). Diese werden – wie z.B. in EP-A1-0 927 617 oder DE-U-201 00 840 offenbart – als separate Elemente in Nuten bzw. Bohrungen eingebracht, die im Materialrohr oder in einem

Heizungsblock vorgesehen sind. Aus DE-A1-199 41 038 oder DE-A1-100 04 072 ist es ferner bekannt, sowohl den Temperaturfühler als auch die gesamte Heizvorrichtung mittels Dickschichttechnologie auszubilden, die mittels Direktbeschichtung auf der Oberfläche des Düsen- oder Verteilerkörpers aufgebracht wird.

Der Widerstandsfühler besitzt gewöhnlich ein U-förmig oder mäanderförmig gestaltetes Widerstandselement aus Metall oder einer Metall-Legierung, das bei steigender oder sinkender Temperatur seinen elektrischen Widerstand ändert. Die damit verbundene Meßmethode hat jedoch den Nachteil, daß trotz sorgfältiger Anordnung des Temperaturfühlers im Heißkanalsystem stets nur ein mittlerer Temperaturwert in einem relativ großen räumlichen Bereich ermittelt werden kann. Entsprechend schwierig ist es, die für eine exakte Temperaturverteilung an oder nahe einem Verteilerende, einer Düsen- spitze u.dgl. notwendige Heizleistung einzuregeln. Gerade bei Spritzgießwerkzeugen ist es aber notwendig, die Temperatur an der Düsen- spitze genau zu kennen, um diese exakt halten und gegebenenfalls korrigieren zu können.

Aufgabe der Erfindung ist daher, in ausgewählten Bereichen einer Heißkanaldüse, eines Verteilers o.dgl. mit einfachen Maßnahmen eine verbesserte Erfassung und Beeinflussung der Temperatur zu bewirken. Angestrebt wird namentlich eine kontrollierte Regelbarkeit der Betriebstemperatur im Düsen- spitzenbereich von Heißkanaldüsen. Ein weiteres wichtiges Ziel der Erfindung besteht darin, eine Heizvorrichtung für Heißkanalsysteme zu schaffen, deren Temperatur in einem definierten, möglichst eng umgrenzten Bereich exakt erfaßbar ist.

Hauptmerkmale der Erfindung sind in Anspruch 1 und Anspruch 13 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 12 und 14 bis 24.

Bei einem Temperaturfühler für die Verwendung in Heißkanalsystemen, mit einem Widerstandselement, das über Anschlußkontakte an eine elektronische Regelschaltung für eine Heizung anschließbar ist, sieht die Erfindung laut Anspruch 1 vor, daß das Widerstandselement entlang seiner Längs- und/oder Querausdehnung wenigstens einen Teilabschnitt aufweist, der einen größeren elektrischen Widerstand aufweist als der übrige Bereich des Widerstandselements. Durch diese ebenso einfache wie kostengünstig zu realisierende Maßnahme läßt sich die Temperatur in einem Verteiler oder einer Heißkanaldüse erheblich genauer erfassen als dies bislang der Fall war.

Dies liegt darin begründet, daß sich eine Temperaturänderung in dem Teilabschnitt des Widerstandselementes mit dem höheren Widerstand erheblich schneller und deutlicher auswirkt als in den übrigen Bereichen des Widerstandselements. Durch geeignete Platzierung des Temperaturfühlers ist es mithin möglich, die Temperaturentwicklung an einer genau definierbaren Stelle besonders exakt zu verfolgen, indem nämlich der Teilabschnitt des Temperaturfühlers mit dem höheren Widerstand in genau diesen Bereich der Heizung bzw. des Heißkanals gelegt wird. Die dort gewonnenen Meßwerte sind mit großer Zuverlässigkeit zur Regelung der Betriebstemperatur und damit des Betriebszustandes des beheizten Körpers auswertbar. Dazu trägt auch Anspruch 2 bei, wenn nämlich das Widerstandselement aus wenigstens einem Abschnitt und wenigstens einem Teilabschnitt besteht, wobei der elektrische Widerstand des Teilabschnitts bei vorgegebener Temperatur größer ist als der elektrische Widerstand des Abschnitts.

Gemäß Anspruch 3 ist der elektrische Widerstand des Teilabschnitts um wenigstens eine Größenordnung größer ist als der elektrische Widerstand des Abschnitts, vorzugsweise um einen Faktor 2 bis 100. Durch eine derartige Sensibilisierung des Temperaturfühlers führt jede Temperaturänderung zu einer sofortigen Widerstandsänderung im Teilabschnitt des Thermofühlers, d.h. bei einer geeigneten Platzierung dieses Abschnitts, beispielsweise im Bereich der Düsenspitze einer Heißkanaldüse, ist eine erheblich schnellere und bessere Auswertung der Temperatur möglich.

Um den Teilabschnitt mit dem höheren Widerstand optimal anordnen bzw. ausrichten zu können, sieht Anspruch 4 vor, daß der Abschnitt 22 und/oder der Teilabschnitt 24 einen U-förmigen Bogen oder eine Schleife bilden. Beide können laut Anspruch 5 auch mäanderförmig ausgebildet sein, was weitere Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet.

Zur Bemessung der Widerstandswerte wählt man die Geometrie des Temperaturfühlers gemäß Anspruch 6 vorteilhaft so, daß der Abschnitt über den Hauptteil der Länge des Temperaturfühlers einen Querschnitt hat, der größer ist als der Querschnitt des Teilabschnitts. Praktisch läßt sich dies nach Anspruch 7 auf einfache Weise dadurch verwirklichen, daß der Abschnitt und der Teilabschnitt eine Widerstandsbahn gleichmäßiger Dicke bilden, wobei die Breite des Abschnitts größer ist als die Breite des Teilabschnitts.

In der Ausbildung von Anspruch 8 ist die Widerstandsbahn eine eingebrannte, leitfähige Paste. Der Abschnitt und/oder der Teilabschnitt können laut Anspruch 9 aber auch von wenigstens zwei übereinander angeordneten Widerstandsbahnen gebildet werden, die durch Isolationsschichten voneinander getrennt sind. Auf diese Weise lassen sich bei geringer Bauhöhe nahezu beliebige Widerstandswerte bilden. Dies gilt auch dann, wenn der Abschnitt und der Teilabschnitt gemäß Anspruch 10 von einer Isolationsschicht abgedeckt oder in eine solche eingebettet sind, wobei die Isolationsschichten in der Ausgestaltung von Anspruch 11 keramische Dielektrikumsschichten sind. Letztere sorgen für eine dauerhaft feste Verbindung zwischen dem Temperaturfühler und der Wandung des zu vermessenden Körpers. Überdies werden die Heizung und der Temperaturfühler wirksam gegen Feuchtigkeitsaufnahme geschützt.

Anspruch 12 sieht ferner vor, daß der Abschnitt und der Teilabschnitt unterschiedliche Materialzusammensetzungen aufweisen. Auch hierdurch lassen sich unterschiedliche Widerstandswerte innerhalb der Widerstandsbahn bilden, was eine räumlich sensibilisierte Erfassung der Temperatur ermöglicht.

Besondere Vorteile bietet die erfindungsgemäße Ausgestaltung von Anspruch 13, für die selbständiger Schutz beansprucht wird. Danach ist der Temperaturfühler Bestandteil einer Heizung und als Meßelement auf oder in dem Verteiler- bzw. Düsenkörper angeordnet.

Die Heizelemente der Heizung sind laut Anspruch 14 dem Leistungsbedarf angepaßte elektrische Heizleiterbahnen, die je nach erforderlicher Leistung und Temperaturverteilung in unterschiedlicher Dichte und Anordnung auf dem Verteiler- oder Düsenkörper aufgebracht sein können. Insbesondere kann man die Heizleiterbahnen gemäß Anspruch 15 zumindest abschnittsweise mäanderförmig und/oder bifilar führen.

Die Weiterbildung von Anspruch 16 sieht vor, daß der elektrische Widerstand der Heizleiterbahnen in einem mittleren Bereich des Verteiler- oder Düsenkörpers kleiner ist als im Kopfbereich oder im End- bzw. Spitzenbereich. Man kann also die Mitte des Verteiler- oder Düsenkörpers zur Ausbildung einer gezielten Temperaturverteilung energetisch entlasten. In jedem Fall ergibt sich eine Konzentration zu den Enden hin, beispielsweise nahe der Ein- oder Austrittsöffnung in dem Verteiler- oder Düsenkörper.

Speziell bilden hier die Heizleiterbahnen nach Anspruch 17 wenigstens eine Zone, deren elektrischer Widerstand größer ist als der elektrische Widerstand des übrigen Bereichs der Heizleiterbahnen, wobei der Temperaturfühler mit seinem sensibilisierten Teilabschnitt in eine Ausnehmung der Heizleiter-Zone hohen Widerstands ragt, also sehr nahe an das freie Ende des Düsen- bzw. Verteilerkörpers geführt werden kann. Temperaturänderungen in diesem kritischen Bereich werden unmittelbar erfaßt, so daß Spritzfehlern wirksam vermieden werden. Dazu trägt auch Anspruch 18 bei, wenn nämlich der Thermofühler-Abschnitt in der Zone hohen Widerstands von dicht nebeneinanderliegenden Heizleiterbahnen umschlossen ist.

Zweckmäßig sind die Heizleiterbahnen nach Anspruch 19 auf einer Isolierschicht aufgebracht und von einer weiteren Isolierschicht abgedeckt. Anspruch 20 sieht ferner vor, daß der Temperaturfühler und die Heizleiterbahnen in gleicher Ebene auf der Isolierschicht aufgebracht sind. Selbst geringe Bauhöhen lassen sich hierdurch problemlos einhalten.

Gemäß Anspruch 21 sind die Heizleiterbahnen und die Isolationsschichten eingebrannte Folien und/oder eingebrannte Dickschichtpasten, wobei zumindest die Isolierschicht laut Anspruch 22 eine keramische Dielektrikumsschicht ist. Die gesamte Heizung läßt sich daher – gemeinsam mit dem Temperaturfühler – auf einfache Weise kostengünstig herstellen. Die entstehende integrale Verbindung zwischen Düsen- bzw. Verteilerkörper gewährleistet zudem einen stets optimalen Wärmeübergang.

Dazu trägt auch Anspruch 23 bei, wenn nämlich die Dielektrikumsschicht unlösbar auf dem Verteiler- oder Düsenkörper aufgebracht ist und nach wenigstens einem Einbrennprozeß gegenüber diesem unter Druckvorspannung steht. Durch die hierdurch entstehende flächige Verbindung bzw. Anordnung der Heizung weist beispielsweise eine Heißkanaldüse im Vergleich zu herkömmlichen Bauformen bei nahezu gleichen Leistungsmerkmalen äußerst kompakte Abmessungen auf.

Alternativ kann die Dielektrikumsschicht in Einklang mit Anspruch 24 unlösbar auf einem Tragkörper aufgebracht ist, der mit thermischem Kontakt auf oder an dem Verteiler- oder Düsenkörper festlegbar ist.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Frontansicht einer Heizvorrichtung mit Heizleiterbahnen und einem Temperaturfühler,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Temperaturfühler,
- Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2,
- Fig. 4 eine andere Ausführungsform eines Temperaturfühlers,
- Fig. 5 eine andere Ausführungsform einer Heizvorrichtung mit einem Temperaturfühler und
- Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Heizvorrichtung mit einem Temperaturfühler.

Der in Fig. 1 allgemein mit 10 bezeichnete Temperaturfühler ist Bestandteil einer Heizvorrichtung 40 für ein (nicht näher dargestelltes) Heißkanalsystem, insbesondere für eine (ebenfalls nicht gezeigte) Heißkanaldüse. Er hat ein Widerstandselement 20 aus einem Material, das bei steigender oder sinkender Temperatur seinen elektrischen Widerstand ändert. Auf dieser Basis läßt sich über eine geeignete (nicht dargestellte) elektronische Schaltung die von der Heizvorrichtung 40 erzeugte Temperatur erfassen und entsprechend regeln.

Das Widerstandselement 20 erstreckt sich im wesentlichen in Längsrichtung der Heißkanaldüse bzw. der Heizung 40. Es ist in drei Abschnitte 22, 24, 22 unterteilt, die gemeinsam eine relativ schmale U-förmige Schleife bilden. Die Abschnitte 22 bilden zwei identische Widerstandsschenkel, die im wesentlichen parallel zum Düsenkörper K der Heißkanaldüse verlaufen. Sie sind an ihrem unteren Ende über einen Teilabschnitt 24 miteinander verbunden. Der elektrische Widerstand dieses Teilabschnitts 24 ist bei vorgegebener Temperatur um einen Faktor 2 bis 100 größer als der elektrische Widerstand der Abschnitte 22. Dies wird beispielsweise dadurch erreicht, daß jeder Abschnitt 22 einen Querschnitt hat, der wenigstens zweimal so groß ist wie der Querschnitt des Teilabschnitts 24. Bevorzugt bilden jedoch die Abschnitte 22 und der Teilabschnitt 24 eine insgesamt U-förmige Widerstandsbahn gleichmäßiger Dicke. Deren Breite ist – wie Fig. 2 zeigt – im Bereich der Abschnitte 22 größer als im Bereich des Teilabschnitts 24. Die Länge L des Temperaturfühlers 10 bzw. des Widerstandselements 20 entspricht in etwa der Länge des Düsenkörpers K der Heißkanaldüse.


Für den Anschluß des Temperaturfühlers 10 an die elektronische Auswerte- bzw. Regelschaltung sind Anschlußkontakte 30 vorgesehen, die z.B. als Lötkontakte ausgebildet sein können. An diesen Lötkontakten 30 werden Anschlußdrähte oder -leitungen befestigt, die über den Düsenkörper oder einen Anschlußflansch nach außen geführt sind.

Die Heizvorrichtung 40 besitzt in einer bevorzugten Anordnung Heizelemente 42, die als elektrische Heizleiterbahnen 44 ausgebildet sind. In einem Kopfbereich O, beispielsweise vor einem (nicht gezeigten) Sockel oder Flansch der Heißkanaldüse, sitzen Anschlüsse 50 zu einem Mäanderband 52, dessen parallele Heizleiterbahnen zueinander Abstände haben, die etwa der Breite einer einzelnen Bahn entspricht. An Verzweigungen 53 geht das obere Band 52 in rahmenartig verlaufende Stränge oder Längsleiter 54 über, die sich über einen Mittelbereich B der Heizvorrichtung 40 bzw. des Düsenkörpers K erstrecken. An ihrem unteren Ende laufen die Längsleiter bzw. Stränge 54 in Zusammenführungen 55 aus, die im End- bzw. Spitzenbereich E des Düsenkörpers K, insbesondere im Bereich einer (nicht dargestellten) Düsenspitze, zu einem unteren Mäanderband 56 führen. Die Breite der Leiterbahnen 44 im oberen Mäanderband 52 und im Bereich der Stränge bzw. Längsleiter 54 ist größer als die Breite der Leiterbahnen 44 im unteren Mäanderband 56, so daß dessen elektrischer Widerstand größer ist als im übrigen Bereich der Heizleiterbahnen 44. Hierdurch wird die Heizleistung im Bereich E der Düsenspitze(n) konzentriert.

Man erkennt in Fig. 1; daß die Heizleiteranordnung 42, 44 symmetrisch gestaltet ist und mit gegengleichen Hälften den zentrisch angeordneten Temperaturfühler 10 umgibt. Dieser bildet mit seinem Teilabschnitt 24 eine haarnadelartige Schleife, die einen besonders empfindlichen Meßbereich bildet. Letzterer liegt umgeben von den dicht nebeneinanderliegenden Heizleiterbahnen 44 des unteren Mäanderbandes 56 in einer Ausnehmung 47 der Heizleiter-Zone 46 hohen Widerstandes und damit im Bereich E der Düsenspitze(n) der Heißkanaldüse, so daß sich hier jede Temperaturänderung besonders stark auf das Widerstandselement 20 auswirkt.

Die Heizleiterbahnen 42, 44 der Heizvorrichtung 40 sind als Flachbahnen gleichmäßiger Stärke von z.B. 0,02 bis 0,5 mm ausgeführt. Sie bestehen vorzugsweise aus leitfähigen Folien oder Pasten, die auf einer zuvor auf dem Verteiler- bzw. Düsenkörper K unlösbar aufgetragenen Isolierschicht 52 eingebrannt werden. Letztere ist bevorzugt eine keramische Dielektrikumsschicht, die nach wenigstens einem Einbrennprozeß

gegenüber dem Verteiler- bzw. Düsenkörper K unter Druckvorspannung steht. Das Widerstandselement 20 des Temperaturfühlers 10 wird ebenfalls in Dickschichttechnik auf der Dielektrikumsschicht 58 aufgebracht und zwar bevorzugt in derselben Ebene wie die Heizleiterbahnen 42, 44. Der Temperaturfühler 10 besteht beispielsweise aus Platin oder einer anderen geeigneten Metall-Legierung, deren Widerstand sich mit der Temperatur ändert. Eine weitere Isolierschicht 59 schützt die Heizung 40 und den Temperaturfühler 10 gegen Einflüsse von außen. Letztere bilden gemeinsam einen Schichtverbund, der auf einer ebenen Seitenfläche oder auf einer zylindrischen Mantelfläche der Heißkanaldüse aufgebracht sein kann.



Durch die Ausbildung und Anordnung eines gesonderten Teilabschnitts 24 des Widerstandselements 20 im temperaturempfindlichen End- bzw. Spitzenbereich E der Heißkanaldüse läßt sich die dortige Wärmeentwicklung exakt und zeitnah erfassen. Eine Abweichung der Soll-Temperatur führt dadurch erheblich schneller und deutlicher zu einer Widerstandsänderung im erfindungsgemäßen Temperaturfühler 10 als bei herkömmlichen Ausführungen, d.h. Sollabweichungen der Temperatur lassen sich rasch und präzise erfassen; die Heizung 40 kann sofort gezielt nachgeregelt werden.




Fig. 3 zeigt einen Querschnitt des Temperaturfühlers 10 von Fig. 2. Die Heizung 40 ist auf der Außenwandung des Düsenkörpers K ausgebildet. Sie ist als Flachschiehtheizung ausgebildet mit einer unmittelbar auf dem Metall aufgetragenen keramischen Dielektrikumsschicht 58 als Isolationsschicht, einer darüber aufgedruckten Heizschicht 42, die – wie in Fig. 1 dargestellt – mäanderförmige und/oder rahmenförmige Heizleiterbahnen 44 aufweisen kann, und mit einer äußeren Abdeckschicht 59, welche die Heizleiterbahnen 44 und die darunter liegende Dielektrikumsschicht 58 nach außen hin abdeckt und elektrisch isoliert. Über der Abdeckschicht 59 ist eine weitere Isolationschicht 26 aufgebracht, in die der Temperaturfühler 10 eingebettet ist.

In der Ausführungsform von Fig. 4 ist der Teilabschnitt 24 des Temperaturfühlers mäanderförmig ausgebildet. Er bildet auch hier einen besonders sensiblen Meßabschnitt, der in einem Bereich auf der Heißkanaldüse angeordnet ist, dessen Temperatur möglichst zeitnah erfaßt werden muß. Die Fig. 5 und 6 zeigen je eine alternative Möglichkeit sowohl für die Gestaltung der Heizleiterbahnen 44 als auch für Anordnung und Lage des Temperaturfühlers 10, der mit seiner Meßspitze 24 stets im gewünschten Meßbereich für die Temperaturmessung liegt.

Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar. So können der Abschnitt 22 und der Teilabschnitt 24 des Temperaturfühlers 10 von wenigstens zwei übereinander angeordneten Widerstandsbahnen 20 gebildet sein, die durch dünne Isolationsschichten voneinander getrennt sind. Auf diese Weise lassen sich bei Bedarf höhere Widerstandswerte erzielen, die beispielsweise zum Messen höherer Temperaturen notwendig sind. Wichtig ist auch hierbei, daß der Widerstandswert des Widerstandselements 20 in dem Bereich, in dem Temperaturänderungen zeitnah und präzise zu erfassen sind, deutlich höher ist als in den übrigen Bereichen der Widerstandsbahnen 20, namentlich insgesamt um einen Faktor 2 bis 100. Der Thermofühler 10 erfaßt und beeinflußt dadurch Temperaturänderungen in ausgewählten Bereichen mit geringster thermischer Verzögerung.

Zweckmäßig hat die gesamte Vorrichtung, die auf einem leitenden Verteiler- oder Düsenkörper isoliert anbringbar ist, eine einheitliche Dicke, was eine Dickschicht-Einbettung leicht und zuverlässig ermöglicht. Die Dickschicht kann in an sich bekannter Weise eingebrannt werden, wobei das glaskeramische Materialsystem wenigstens ein vorgebildetes Glas, eine Glaskeramik oder eine Keramik enthält, welches bei der jeweiligen Einbrenntemperatur die Metalloberfläche benetzt und dabei zumindest teilweise in den kristallinen Zustand übergeht.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten und räumlicher Anordnungen, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

B mittlerer Bereich
E End-/Spitzenbereich
K Verteiler-/Düsenkörper
L Länge
O Kopfbereich

10 Temperaturfühler
20 Widerstandselement
22 Abschnitt
24 Teilabschnitt
26 Isolationsschicht
30 Anschlußkontakt

40 Heizung/Heizvorrichtung
42 Heizelement
44 Heizleiterbahn
46 Zone
47 Ausnehmung

50 Anschlüsse
52 Mäanderband
53 Verzweigung
54 Längsleiter
55 Zusammenführung
56 Mäanderband

58 Isolationsschicht
59 Isolationsschicht

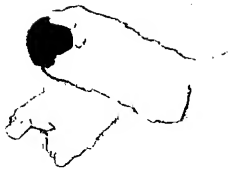
Schutzansprüche

1. Temperaturfühler (10) für die Verwendung in Heißkanalsystemen, mit einem Widerstandselement (20), das über Anschlußkontakte (30) an eine Regelschaltung für eine Heizung (40) anschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Widerstandselement (20) entlang seiner Längs- und/oder Querausdehnung wenigstens einen Teilabschnitt (24) aufweist, der einen größeren elektrischen Widerstand aufweist als der übrige Bereich (22) des Widerstandselements (20).
2. Temperaturfühler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Widerstandselement (20) aus wenigstens einem Abschnitt (22) und wenigstens einem Teilabschnitt (24) besteht, wobei der elektrische Widerstand des Teilabschnitts (24) bei vorgegebener Temperatur größer ist als der elektrische Widerstand des Abschnitts (22).
3. Temperaturfühler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Widerstand des Teilabschnitts (24) um wenigstens eine Größenordnung größer ist als der elektrische Widerstand des Abschnitts (22), vorzugsweise um einen Faktor 2 bis 100.
4. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) und/oder der Teilabschnitt (24) einen U-förmigen Bogen oder eine Schleife bilden.
5. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) und/oder der Teilabschnitt (24) zumindest abschnittsweise mäandertförmig ausgebildet sind.
6. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) über den Hauptteil der Länge (L) des Temperaturfühlers (10) einen Querschnitt hat, der größer ist als der Querschnitt des Teilabschnitts (24).

7. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) und der Teilabschnitt (24) eine Widerstandsbahn gleichmäßiger Dicke bilden, wobei die Breite des Abschnitts (22) größer ist als die Breite des Teilabschnitts (24).
8. Temperaturfühler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Widerstandsbahn von einer eingebrannten, leitfähigen Pasten gebildet ist.
9. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) und/oder der Teilabschnitt (24) von wenigstens zwei übereinander angeordneten Widerstandsbahnen gebildet sind, die durch Isolationsschichten voneinander getrennt sind.
10. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) und der Teilabschnitt (24) von einer Isolationsschicht (26) abgedeckt oder in eine solche eingebettet sind.
11. Temperaturfühler nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolationsschichten keramische Dielektrikumsschichten sind.
12. Temperaturfühler nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abschnitt (22) und der Teilabschnitt (24) unterschiedliche Materialzusammensetzungen aufweisen.
13. Heizvorrichtung (40) für Heißkanalsysteme, mit einer Anordnung von Heizelementen (42), die in thermischem Kontakt zu einem Verteiler- oder Düsenkörper (K) stehen, und mit einem Temperaturfühler (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Temperaturfühler (10) ein auf oder in dem Verteiler- bzw. Düsenkörper (K) angeordnetes Meßelement ist.
14. Heizvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizelemente (42) dem Leistungsbedarf angepaßte elektrische Heizleiterbahnen (44) sind.

15. Heizvorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiterbahnen (44) zumindest abschnittsweise mäanderförmig und/oder bifilar geführt sind.
16. Heizvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Widerstand der Heizleiterbahnen (44) in einem mittleren Bereich (B) des Verteiler- oder Düsenkörpers (K) kleiner ist als im Kopfbereich (O) oder im End- bzw. Spitzenbereich (E).
17. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiterbahnen (44) im End- bzw. Spitzenbereich (E) des Verteiler- oder Düsenkörpers (K) wenigstens eine Zone (46) aufweisen oder bilden, deren elektrischer Widerstand größer ist als der elektrische Widerstand des übrigen Bereichs der Heizleiterbahnen (44), wobei der Temperaturfühler (10) mit seinem Teilabschnitt (24) in eine Ausnehmung (47) der Heizleiter-Zone (46) hohen Widerstands ragt.
18. Heizvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Thermofühler-Abschnitt (24) in der Zone (46) hohen Widerstands von dicht nebeneinanderliegenden Heizleiterbahnen (44) umschlossen ist.
19. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiterbahnen (44) auf einer Isolierschicht (58) aufgebracht und von einer weiteren Isolierschicht (59) abgedeckt sind.
20. Heizvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Temperaturfühler (10) und die Heizleiterbahnen (44) in gleicher Ebene auf der Isolierschicht (58) aufgebracht sind.
21. Heizvorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heizleiterbahnen (44) und die Isolationsschichten (26, 58, 59) eingebrannte Folien und/oder eingebrannte Dickschichtpasten sind.
22. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Isolierschicht (58) eine keramische Dielektrikumschicht ist.

23. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß, die Dielektrikumsschicht (58) unlösbar auf dem Verteiler- oder Düsenkörper (K) aufgebracht ist und nach wenigstens einem Einbrennprozeß gegenüber diesem unter Druckvorspannung steht.
24. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß, die Dielektrikumsschicht (58) unlösbar auf einem Tragkörper aufgebracht ist, der mit thermischem Kontakt auf oder an dem Verteiler- oder Düsenkörper (K) festlegbar ist.



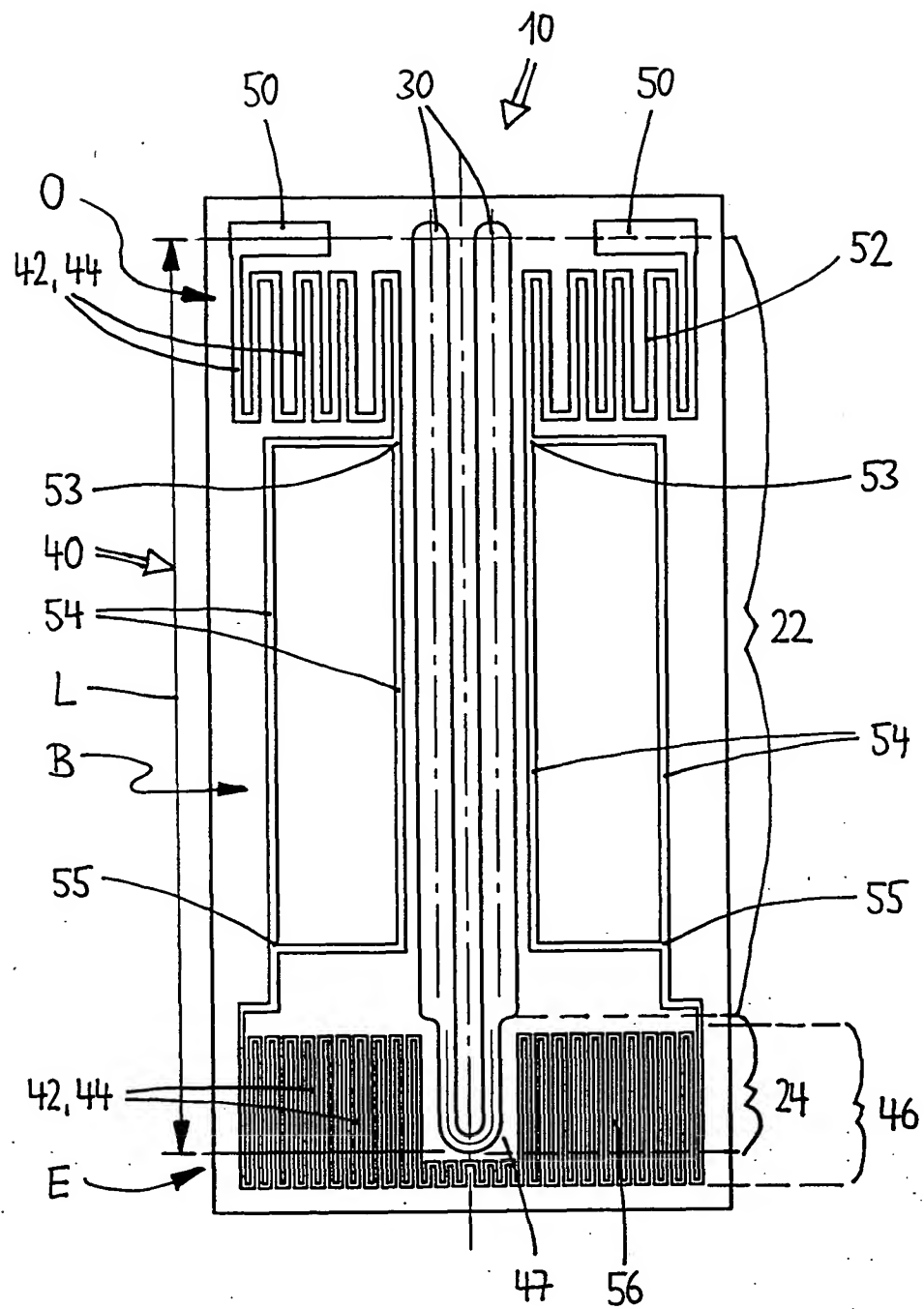


Fig. 1

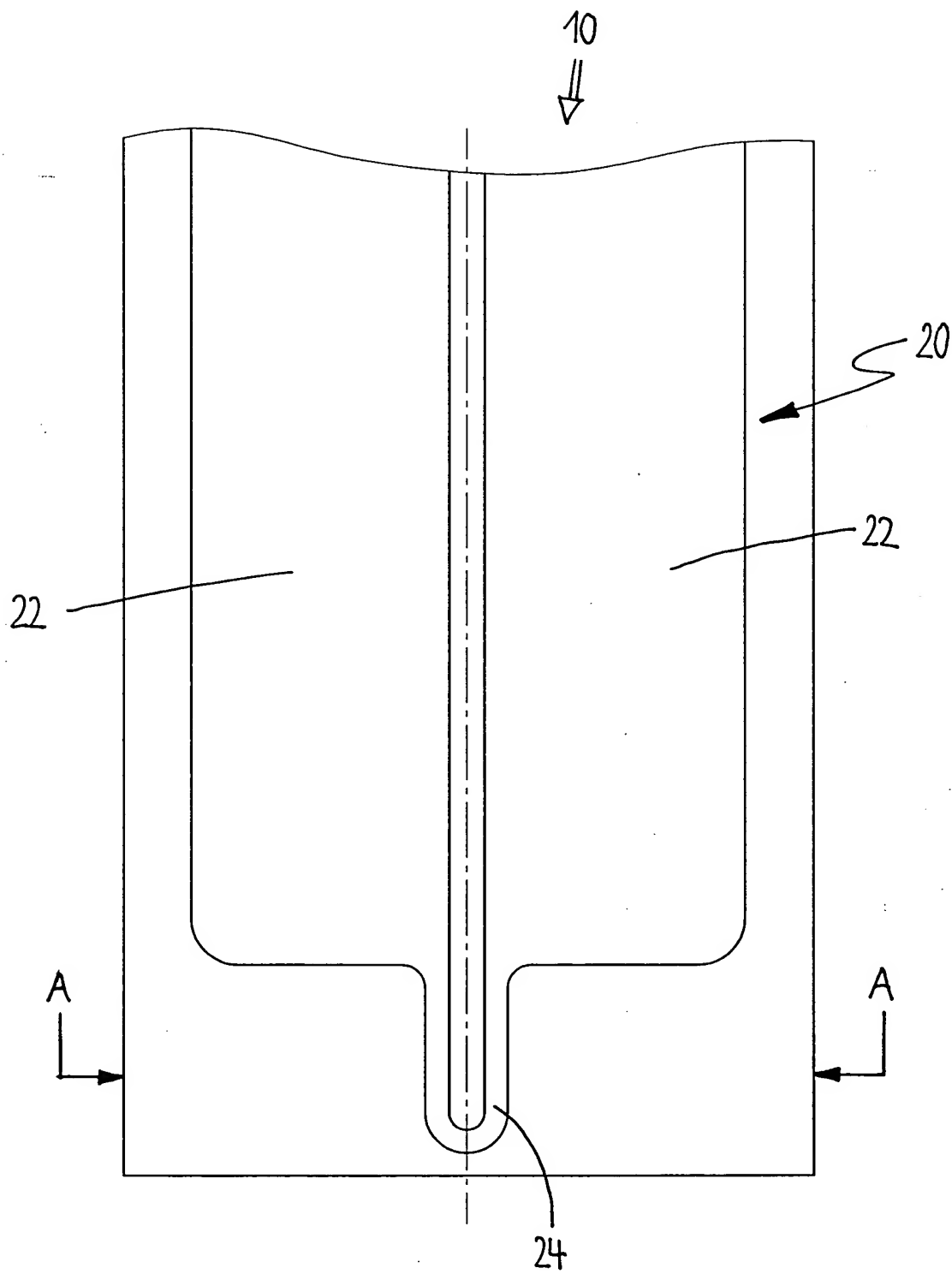


Fig. 2

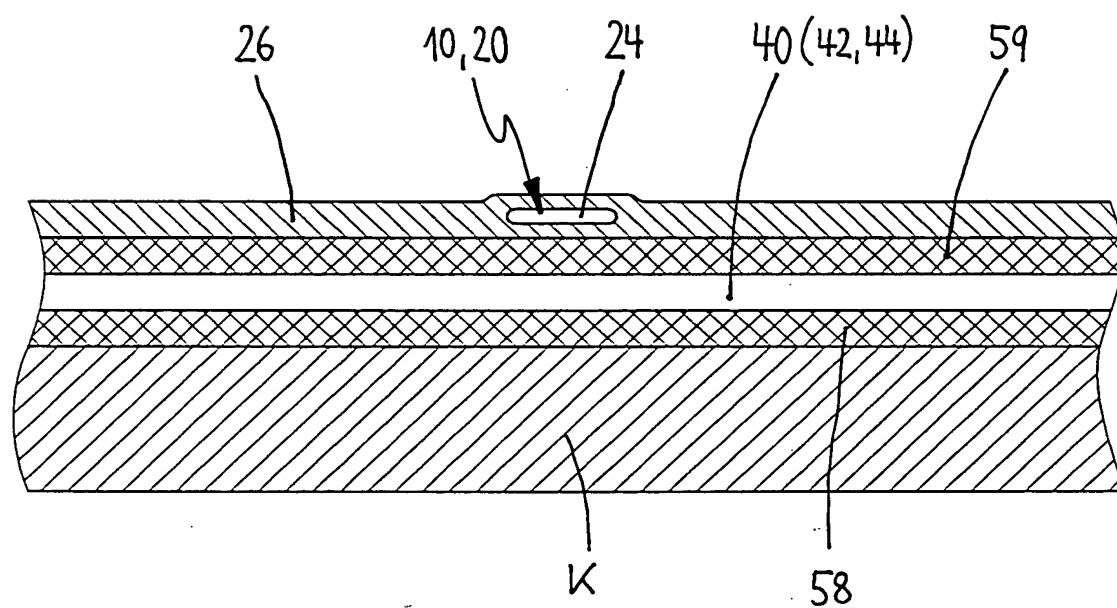


Fig. 3

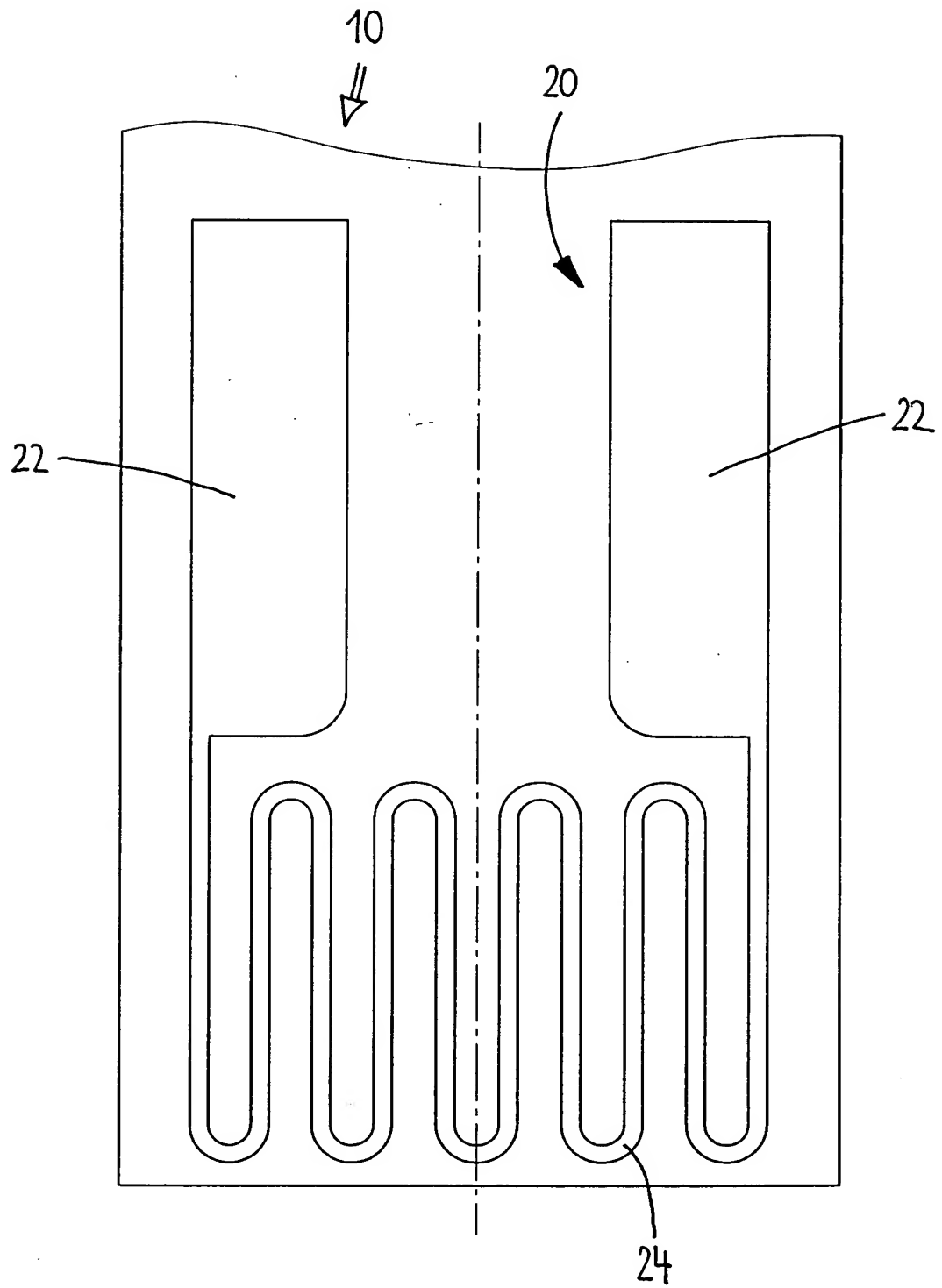


Fig. 4

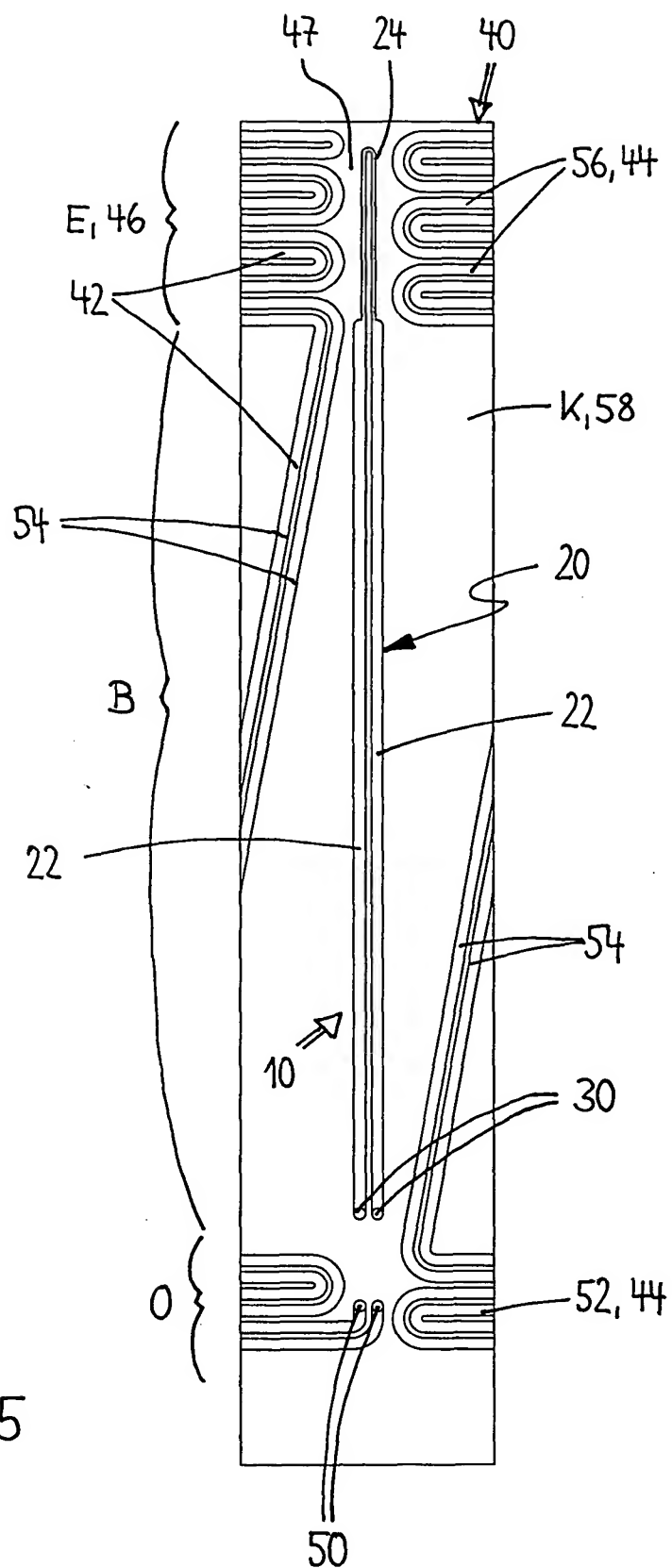


Fig. 5

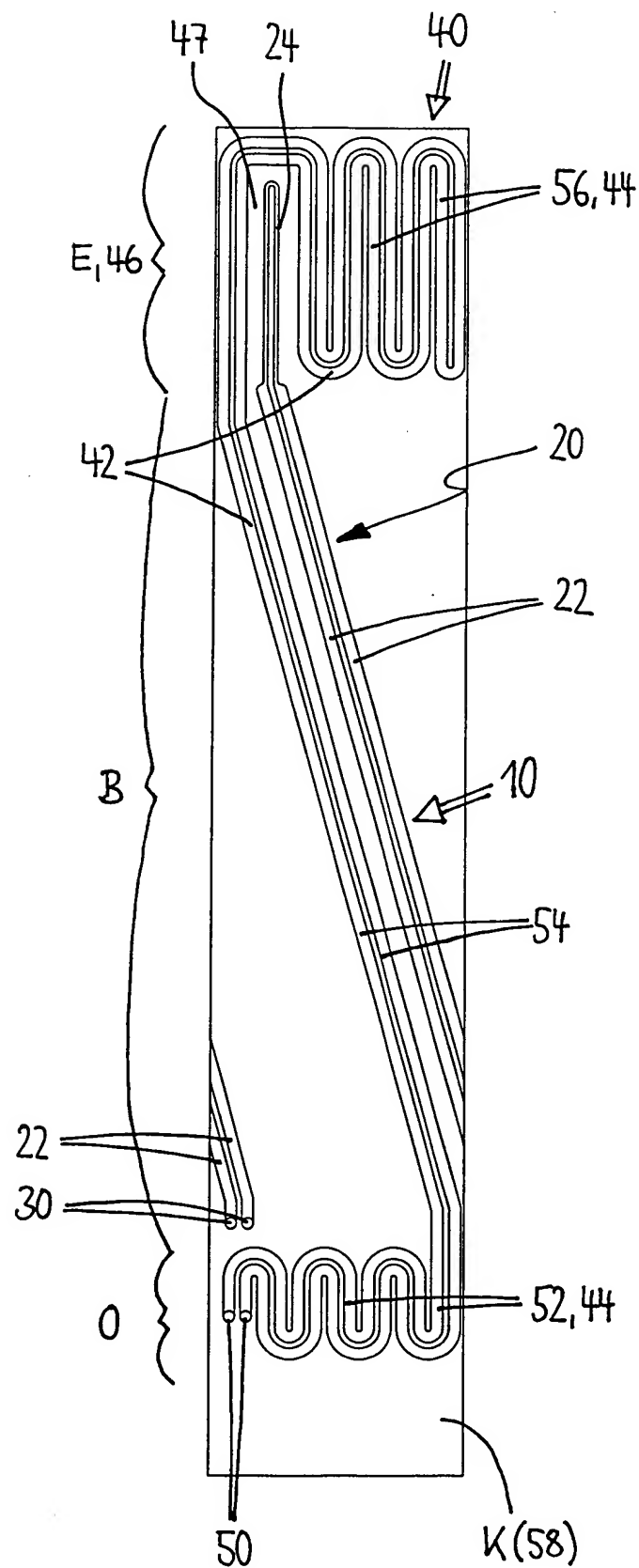


Fig. 6